

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-022191

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl: H01L 21/027  
G03F 7/30  
H01L 21/306

(21)Application number : 08-169104 (71)Applicant : SONY CORP

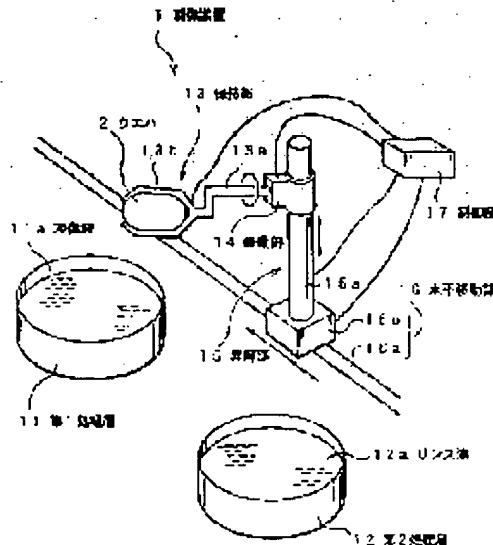
(22)Date of filing : 28.06.1996 (72)Inventor : TO YOICHI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR TREATING WAFER WITH CHEMICAL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To treat a wafer with a chemical with high planar uniformity even when the wafer has a large diameter.

SOLUTION: A developing device 1 which is used as a chemical treating device is provided with a first treating tank 11 filled up with a developing solution 11a as a chemical, a second treating tank 12 filled up with a rinsing solution 12a as a chemical, a holding section 13 which holds a wafer 2 to be dipped in the developing solution 11a contained in the tank 11 and the rinsing solution 12a contained in the tank 12, a rotating section 14 which supports the holding section 13 and, at the same time, rotates the section 13 so that the surface of the wafer 2 held by the section 13 can be faced to the surfaces of the solutions 11a and 12a while the section 14 supports the section 13, an elevating/lowering section 15 which supports the section 14 and, at the same time, moves the section 14 in the vertical direction against the surfaces of the solutions 11a and 12a, and a control section 17 which controls the rotation of the section 13 by means of the section 14 and vertical movement of the section 14 by means of the section 15.



## LEGAL STATUS

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the drug solution processor of the wafer used for manufacture of the semiconductor device which consists of a semiconductor integrated circuit, and the drug solution art of a wafer.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** As a drug solution processor of a wafer, it is applied on a wafer and the developer of the resist for developing the resist by which pattern exposure was carried out is known. There are a thing of the batch type which processes two or more wafers at once, and a thing of single wafer processing which processes one wafer at a time in this developer. Two or more wafers are stored in a wafer cassette, and the equipment of the DIP method which develops negatives by making these wafers immersed into a developer the whole wafer cassette is one of things of the former batch type, and a developer is piled, for example on a wafer as a thing of the latter single wafer processing, and the equipment of the paddle method which develops negatives in the condition of having made the wafer standing it still is known.

**[0003]** By the way, the minimum processing dimension of the pattern of the semiconductor integrated circuit formed in a wafer is cutback-sized every year, and, now, amounts to 0.25 micrometers. Therefore, it is necessary to attain the above-mentioned dimension with homogeneity sufficient in a wafer side also in the lithography process which bears pattern processing of a semiconductor integrated circuit. Moreover, in manufacture of a semiconductor integrated circuit, it is planned that it diameter[ of macrostomia ]-izes a wafer to 12 inches from 8 inches which is the present mainstream since the direction with many chips obtained from per wafer is advantageous in respect of productivity etc.

**[0004]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, if a wafer is diameter[ of macrostomia ]-ized in the case of a DIP method, since the time amount which carries out exposure processing of the one wafer will also become long, long duration is taken to store two or more wafers in a wafer cassette to the above-mentioned developer. Consequently, a tact time becomes very long and productivity will become bad on the contrary. Moreover, when long duration is taken to store two or more wafers in a wafer cassette and the resist film currently formed on the wafer is the resist of a chemistry magnification mold, a difference arises for a reaction with the wafer stored in the wafer cassette in the first direction, and the wafer stored in the last direction, and there is a possibility that a pattern dimension may become an ununiformity between wafers.

**[0005]** On the other hand in the developer of a paddle method, the above-mentioned problem does not occur for sheet processing, but it is advantageous in respect of productivity etc. However, since the area which carries out a development at a time will become large if a wafer becomes a diameter of macrostomia, after a developer is supplied on a wafer before the developer spreads all over a wafer, time difference arises. Consequently, the start time of development varies in a wafer side. For example, it becomes difficult for the phenomenon of being as becoming thick \*\*\*\* [, and ] to arise, and to develop

the inside of a wafer side with sufficient homogeneity. [ that a pattern dimension becomes thin in the core of a wafer ]

[0006] Moreover, the developer of amount sufficient on a wafer may not be piled with the equipment of the conventional paddle method. Even if a design dimension is the same pattern by the difference of a pattern of condensation and rarefaction, the homogeneity of a dimension may become therefore, less good, when it is the resist of the type for which the resist film on a wafer receives the loading effect of development strongly, for example, a chemistry magnification mold resist.

[0007]

[Means for Solving the Problem] While the drug solution processor of the wafer concerning this invention supports the attaching part for holding the wafer made immersed into the drug solution in the processing tub with which the drug solution was filled, and a processing tub, and this attaching part is characterized by having the control section which controls the rise-and-fall section which you support [ section ] the rotation section which rotates an attaching part so that the front face of the wafer held at the attaching part may face the drug solution side in a processing tub, and the rotation section, and makes it go up and down this to the drug solution side in a processing tub, and rotation by the rotation section and rise and fall by the rise-and-fall section.

[0008] As the drug solution art of the wafer concerning this invention makes the drug solution side fulfilled in the processing tub overlook a front face above a processing tub first, it locates a wafer, subsequently to a drug solution side, it turns a wafer, drops it, makes a wafer immersed into a drug solution, and is characterized by processing the front face of a wafer.

[0009] Rotate an attaching part by the rotation section and the drug solution side in a processing tub is made to face the front face of the wafer held at the attaching part, and the rotation section is turned to a drug solution by the rise-and-fall section, and it is made to descend in this condition in the drug solution processor concerning this invention. Consequently, an attaching part descends with the rotation section, the wafer held at the attaching part according to this descends in the direction of a drug solution, and it is immersed into a drug solution in the whole front face of a wafer in an instant. Moreover, since it has the control section, such actuation is performed automatically. Since it is immersed into a drug solution and drug solution processing of the wafer is furthermore carried out, enough drug solutions spread on the surface of [ whole ] a wafer.

[0010] In the drug solution art concerning this invention, since a wafer is dropped to a drug solution side and a wafer is made immersed into a drug solution after making a drug solution side face the front face of a wafer, the whole front face of a wafer is flooded into a drug solution in an instant. Moreover, in order to make a wafer immersed into a drug solution, the whole front face of a wafer is processed with enough drug solutions.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the drug solution processor of the wafer concerning this invention and the drug solution art of a wafer is explained based on drawing. In addition, this operation gestalt describes the example which applied this invention to the developer and the development approach of a resist. Drawing 1 is drawing showing the developer concerning the 1st operation gestalt, and has shown the condition of having held the wafer which carries out a development. This developer 1 is equipped with the control section 17 which controls the 1st processing tub 11, the 2nd processing tub 12, the 3rd processing tub (graphic display abbreviation), the attaching part 13 for wafer 2, the rotation section 14 that rotates an attaching part 13, the rise-and-fall section 15 which makes it go up and down the rotation section 14, the horizontal migration section 16 to which horizontal migration of the rise-and-fall section 15 is carried out and these attaching parts 13, the rotation section 14, the rise-and-fall section 15, and the horizontal migration section 16, and is constituted.

[0012] The 1st processing tub 11 consists of a development cup of for example, a plane view approximate circle form, and while the feed zone (graphic display abbreviation) which supplies developer 11a which is a drug solution to the 1st processing tub 11 interior is connected, the blowdown section (graphic display abbreviation) which discharges developer 11a of the 1st processing tub 11

interior is prepared. Moreover, while the 2nd processing tub 12 consists of a rinse cup of for example, a plane view approximate circle form and the feed zone (graphic display abbreviation) of rinse 12a which is a drug solution is connected like the 1st processing tub 11, the blowdown section (graphic display abbreviation) of rinse 12a is prepared.

[0013] And by the feed zone, it is in the condition that developer 11a was filled by the 1st processing tub 11, and rinse 12a was filled by the 2nd processing tub 12, respectively. Moreover, after, as for developer 11a inside the 1st processing tub 11, a development is performed, while the next development is performed, it is exchanged by a feed zone and the blowdown section in all or a part, and rinse 12a inside 2nd processing tub 12a is exchanged in all or a part, while the next development is performed, after rinse processing during rinse processing is performed.

[0014] Moreover, developer 11a is alkalinity and may usually cause concentration change by acid gas, such as carbon dioxide gas in air. Therefore, in order to prevent concentration change of developer 11a of the interior, the 1st processing tub 11 equips the upper part of the 1st processing tub 11 with the purging machine style (graphic display abbreviation) which permutes the interior of the 1st processing tub 11 with the gas which does not contain a sour gas, where the closing motion device (graphic display abbreviation) which covers is covered, when a development is not performed. The 3rd processing tub consists of a spin cup of a plane view approximate circle form, and the spin section for carrying out spin desiccation of the wafer 2 after rinse processing is prepared. These 1st processing tub 11, the 2nd processing tub 12, and the 3rd processing tub are prepared together with the shape of an abbreviation straight line.

[0015] An attaching part 13 is for holding the wafer 2 which carries out a development, and consists of arm 13a, hand 13b, and a driving source (graphic display abbreviation). The shape for example, of L character is prepared to arm 13a in hand 13b at nothing and its head. Hand 13b is held in the condition of putting the periphery of a wafer 2 from both sides, and holds a wafer 2 by actuation of a driving source, and cancels this maintenance. This attaching part 13 has chemical resistance to developer 11a, rinse 12a, etc., and is formed with the ingredient which particle etc. moreover cannot generate easily due to contact to a wafer 2, for example, the ingredient of a fluorine system.

[0016] The rotation section 14 rotates an attaching part 13 so that the front face of the wafer 2 held at the attaching part 13 may attend the oil level of developer 11a in the 1st processing tub 11, and the oil level of rinse 12a in the 2nd processing tub 12, while supporting the above-mentioned attaching part 13. For example, the rotation section 14 consists of a rotary motor, and where the back end of the above-mentioned arm 13a is connected with this revolving shaft, it is supporting the attaching part 13. And the wafer 2 held at the attaching part 13 is reversed by rotating an attaching part 13 centering on the die-length direction of arm 13a by revolution of a revolving shaft. In addition, it is also possible to constitute arm 13a, for example for revolving-shaft itself of a rotary motor.

[0017] The rise-and-fall section 15 makes it go up and down the rotation section 14 to the oil level of developer 11a in the 1st processing tub 11, and the oil level of rinse 12a in the 2nd processing tub 12 while supporting the above-mentioned rotation section 14. for example, the rise-and-fall section 15 -- horizontal -- receiving -- abbreviation -- it consists of cylinder 15a which was set up vertically and fixed the rotation section 14, and a driving source (graphic display abbreviation) which makes it go up and down cylinder 15a. Moreover, it is also possible to constitute the rise-and-fall section 15 by preparing the rack (graphic display abbreviation) of a rack-and-pinion device, for example along the die-length direction of the above-mentioned cylinder 15a, fixing the revolution section 14 to this rack, and preparing the driving source (all being graphic display abbreviation) which rotates the pinion and this gear with a rack.

[0018] The horizontal migration section 16 supports the above-mentioned rise-and-fall section 15, and is moved horizontally, and consists of body 16b equipped with the driving source which drives the wheel and wheel which run a rail 16a [ which was prepared along the array direction of the 1st processing tub 11, the 2nd processing tub 12, and the 3rd processing tub ], and rail 16a top. In addition, for example, rail 16a is prepared here from the location where the process before a development, i.e., the heat treatment (post-exposure bake; PEB) process after pattern exposure of a resist, is performed to the

location where the next heat treatment process of a development is performed.

[0019] It connects with the driving source of an attaching part 13, the rotary motor of the rotation section 14, the driving source of the rise-and-fall section 15, and the driving source of the horizontal migration section 16, and a control section 17 controls each. Maintenance of the wafer 2 by hand 13b, rotation of an attaching part 14, rise and fall of the rotation section 14, and horizontal migration of the rise-and-fall section 15 are automatically performed by control by this control section 17.

[0020] Next, based on the development approach of a resist using the above-mentioned developer 1, the 1st operation gestalt of the drug solution art of this invention is explained using drawing 2. A resist is applied to a front face, in carrying out the development of the wafer 2 with which pattern exposure and heat treatment were performed, the rise-and-fall section 15 is moved to a heat treatment process location, and the wafer 2 which carries out a development is made to hold to an attaching part 13, as first shown in step 1 (a step is hereafter described as ST) of drawing 2. Usually, in this condition, the front face of a wafer 2 has turned to the oil-level [ of developer 11a of the 1st processing tub 11 interior ], and opposite side, i.e., above.

[0021] Subsequently, the rise-and-fall section 15 is moved to the location of the 1st processing tub 11, and the wafer 2 held at the attaching part 13 is located above the 1st processing tub 11. And a wafer 2 is reversed and the oil level of developer 11a is made to face the front face of a wafer 2 by the revolution of an attaching part 13. Or a wafer 2 is located above the 1st processing tub 11, reversing a wafer 2. At this time, a little front face of a wafer 2 is leaned to the oil level of developer 11a so that the front face of a wafer 2 may be thoroughly flooded with developer 11a at the following process (ST2).

[0022] Then, by dropping an attaching part 13 with the rotation section 14, turn a wafer 2 to the oil level of developer 11a, drop it to it, a wafer 2 is made immersed in developer 11a in an instant, where a front face is leaned, and the front face of a wafer 2 is processed (ST3). After performing processing by developer 11a, a wafer 2 is raised by lifting of the rotation section 14. And while moving the rise-and-fall section 15 to the location of the 2nd processing tub 12 and locating a wafer 2 above the 2nd processing tub 12, the oil level of rinse 12a of the 2nd processing tub 12 interior is made to face the front face of a wafer 2 (ST4). At this time, the front face of a wafer 2 is held at the condition of having inclined to the oil level of rinse 12a.

[0023] Subsequently, like ST3, a wafer 2 is turned to the oil level of rinse 12a, and is dropped to it, a wafer 2 is made immersed into rinse 12a in an instant, where a front face is leaned, development is stopped, and the rinse of the front face of a wafer 2 is carried out (ST5). Since the direction which carried out the rinse of the wafer 2 by rinse 12a of a large quantity can remove certainly developer 11a adhering to a wafer 2 in this rinse processing, it is desirable to exchange rinse 12a at high speed.

[0024] After performing rinse processing, while raising a wafer 2 and moving the rise-and-fall section 15 to the location of the 3rd processing tub by lifting of the rotation section 14, by the revolution of an attaching part 13, a wafer 2 is reversed, a front face is turned upward, and a wafer 2 is laid on the spin section. And the rinse which has adhered to the wafer 2 by spin desiccation is removed, and it is made to dry (ST6). According to the above process, the development of the resist of wafer 2 front face is ended.

[0025] Thus, even if a wafer 2 is the thing of the diameter of macrostomia, homogeneity can be made to be able to start development in the field of a wafer 2, and it can be made to stop, since according to the development approach of the 1st operation gestalt the oil level of developer 11a and rinse 12a is made to face the front face of a wafer 2 and it soaks in developer 11a and rinse 12a in the condition as it is in an instant. Therefore, the lithography process excellent in the homogeneity in the 2nd page of the wafer of development is realizable. Moreover, where the front face of a wafer 2 is leaned to the oil level of developer 11a and rinse 12a, in order to make it immersed into developer 11a and rinse 12a, it does not break out in that case that, as for close, the front face of a wafer 2 is not flooded with these liquid by air between the front face of a wafer 2, and developer 11a and rinse 12a.

[0026] Since a wafer 2 is made furthermore immersed into developer 11a and negatives are developed, the drug solution of sufficient amount for the whole front face of a wafer 2 spreads. Therefore, a pattern with the same design dimension can be developed in a dimension uniform in the field of a wafer 2, without being influenced of the difference of a pattern of condensation and rarefaction, even if the resist

which carries out a development is the thing of the type which is easy to receive the loading effect of development.

[0027] Moreover, since it has the rotation section 14 and the rise-and-fall section 15, and these oil levels can be made to be able to face that front face where the front face of a wafer 2 is leaned to the oil level of developer 11a and rinse 12a and a wafer 2 can be made immersed in developer 11a and rinse 12a in this condition in an instant if it is in the developer 1 of the 1st operation gestalt, the above-mentioned development approach is realizable. Therefore, according to this developer 1, the same effectiveness as the above-mentioned development approach can be acquired.

[0028] Furthermore, since the developer 1 is equipped with the horizontal migration section 16, could perform development, a rinse, and a series of developments of desiccation continuously and is moreover equipped with the control section, it can carry out the automated development. Moreover, since a developer 1 is equipment of a DEIIPU method, it can also realize easily installation of stirring of developer 11a and rinse 12a, temperature control, a sonicator, etc. compared with the thing of a paddle method. Moreover, since it is equipment of a DEIIPU method and the effluent always eluted by the reaction of a resist and developer 11a remains in the 1st processing tub 11 among development, development can be advanced efficiently.

[0029] Drawing 3 is drawing having shown the result of having investigated the homogeneity within a wafer side, about each of the case where a development is performed using the developer 1 and the development approach concerning an operation gestalt, and the case where a development is performed using the developer of the conventional paddle method. Here, after forming the resist film with a thickness of about 0.7 micrometers, for example, the chemistry magnification mold resist film, on a 12 inches wafer, it exposed using the cutback projection aligner (numerical-aperture NA = ratio sigma = of NA of 0.55 and a reticle illumination system, and NA of a projection system 0.55) converted so that it might correspond to a 12 inches wafer.

[0030] Moreover, in pattern exposure, the dimension of the gate array section (a gate array is hereafter described as G/A) and the simple substance transistor section (0.25 micrometers) (a transistor is hereafter described as Tr) was measured using length measurement SEM (scanning electron microscope) (acceleration voltage of 1kV) using the TEG mask for a logic prototype. However, since it was inconvertible so that it might correspond to a 12 inches wafer in SEM, it measured by carrying out cleavage of the wafer. In addition, although 25 wafers were processed similarly and nine places were measured in the field of each wafer, in drawing 3, the homogeneity within a field of the wafer of No.3 and the homogeneity within a field which totaled 25 wafers are shown.

[0031] When a development is performed from drawing 3 using the developer 1 and the development approach concerning an operation gestalt, as compared with the development by the conventional paddle method, it is clear that negatives can be developed with the sufficient homogeneity within a wafer side. Moreover, in the development of an operation gestalt, not being influenced of the difference of a pattern of condensation and rarefaction is checked as compared with the development by the conventional paddle method. Therefore, even if the developer 1 concerning the above-mentioned operation gestalt and the development approach \*\*\*\*\*, and a wafer are the diameters of macrostomia so that clearly also from this result, negatives can be developed with homogeneity sufficient in a wafer side.

[0032] In addition, in the development approach of the above-mentioned operation gestalt, it is also possible to exchange the part by making developer 11a and rinse 12a overflow in the case of exchange of developer 11a inside the 1st processing tub 11 and rinse 12a inside the 2nd processing tub 12. Moreover, although developer 11a and rinse 12a were made to face the front face where the front face of a wafer 2 is leaned to the oil level of developer 11a and rinse 12a and the wafer 2 was made immersed into developer 11a and rinse 12a after that by the development approach of the above-mentioned operation gestalt in an instant As long as the whole front face of a wafer 2 can be thoroughly immersed into developer 11a and rinse 12a, a wafer 2 may be made immersed like the above, without leaning the front face of a wafer 2.

[0033] Moreover, making developer 11a and rinse 12a only face the front face of the wafer 2 held at the attaching part 13, and changing whenever [ angle-of-inclination / of the front face of the wafer 2 to the

oil level of developer 11a and rinse 12a] by the rotation section 14 after that, by descent of the rotation section 14 by the rise-and-fall section 15, a wafer 2 is turned to developer 11a and rinse 12a, and you can drop it to them, and can also make it immersed in these.

[0034] Moreover, while changing whenever [angle-of-inclination / of the front face of the wafer 2 to the oil level of developer 11a and rinse 12a] by the rotation section 14, dropping a wafer 2, a wafer 2 can be horizontally moved by the horizontal migration section 16, and a wafer 2 can also be made immersed into developer 11a and rinse 12a. According to these approaches, rather than the approach of the above-mentioned operation gestalt, since it is prevented certainly that air enters between the front face of a wafer 2, and developer 11a and rinse 12a, it can realize homogeneous good development within the 2nd page of a wafer further.

[0035] Moreover, although the 1st processing tub 11 which develops negatives, and every one 2nd processing tub 12 which performs a rinse are formed in the above-mentioned developer 1, it is also possible to arrange two or more 1st processing tubs 11 and two or more 2nd processing tubs 12 in the shape of a straight line, and to prepare them. In this case, since the next processing can be performed by processing tubs other than the processing tub used for the last processing, development, processing of a rinse, and exchange of a developer and a rinse can be performed efficiently.

[0036] Next, the developer concerning the 2nd operation gestalt is explained using drawing 4. In this developer 3, that it is different from the above-mentioned developer 1 is the point that opposite arrangement of the point that the rotation section 14 is rotatable centering on that rise-and-fall direction, the point which is not equipped with the horizontal migration section 16 of a developer 1 and the 1st processing tub 11, and the 2nd processing tub 12 is carried out on both sides of the rise-and-fall section 15.

[0037] That is, the 1st consideration style 31 which rotates the rotation section 14 centering on the rise-and-fall direction is formed in the rotation section 14. The 1st consideration style 31 consists of disc-like body 31a fixed for example, to cylinder 15a, ring section 31b prepared along with the periphery of body 31a, and a driving source (graphic display abbreviation) which rotates ring section 31b, and the rotation section 14 is being fixed to ring section 31b. And by actuation of a driving source, when ring section 31b rotates, the rotation section 14 and an attaching part 13 rotate centering on the rise-and-fall direction of the rotation section 14. Moreover, it connects with a control section 17 and the above-mentioned driving source is controlled automatically.

[0038] On the other hand, the 1st processing tub 11 and the 2nd processing tub 12 are arranged under the locus which hand 13b of an attaching part 13 draws by rotation of the rotation section 14. Here, for example on both sides of cylinder 15a of the rise-and-fall section 15, the 1st processing tub 11 and the 2nd processing tub 12 counter, and are arranged.

[0039] In such a developer 3, while being able to develop negatives and being able to carry out the rinse of the wafer 2 like the development approach which used the development 1, this development can be carried out automatically. Moreover, since it is constituted so that the rotation section 14 may rotate, even if it does not carry out horizontal migration of the rise-and-fall section 15, a wafer 2 can be moved to the 2nd processing tub 12 from the 1st processing tub 11 only by rotating the rotation section 14. Therefore, it becomes possible to carry out a development more efficiently.

[0040] In addition, the 2nd consideration style can be prepared in the rise-and-fall section 15, and although the case where the 1st consideration style 31 was formed in the rotation section 14 was described, this device can also constitute from this operation gestalt so that the rise-and-fall section 15 may be rotated centering on the rise-and-fall direction of the rotation section 14. Also in this case, the same effectiveness as the above-mentioned operation gestalt can be acquired.

[0041] Moreover, although the 1st processing tub 11 and the 2nd processing tub 12 have been arranged face to face with the above-mentioned operation gestalt on both sides of cylinder 15a of the rise-and-fall section 15, the 1st processing tub 11 and the 2nd processing tub 12 are not limited to this example that what is necessary is to just be arranged on the locus which hand 13b of an attaching part 13 draws. For example, it is also possible to approach and to arrange the 1st processing tub 11 and the 2nd processing tub 12. It is also possible for the locus which hand 13b of an attaching part 13 draws to put caudad two

or more further two or more 1st processing tubs 11 and two or more 2nd processing tubs 12 in order, and to prepare them.

[0042] Moreover, although this operation gestalt described the example which applied this invention to the developer and the development approach, as for this invention, it is needless to say that it is applicable to various drug solution processors and drug solution arts, such as a washing processor and a washing art, a wet etch station, and the wet etching approach, in addition to this.

[0043]

[Effect of the Invention] Since the whole front face of a wafer can be made immersed into a drug solution by the rotation section and the rise-and-fall section in an instant in the condition of having made the drug solution side in a processing tub facing the front face of a wafer, even if it is a diameter wafer of macrostomia according to the drug solution processor applied to this invention as explained above, homogeneity can be made to be able to start drug solution processing in a wafer side, and it can be made to stop. Therefore, drug solution processing can be performed with homogeneity sufficient in a wafer side. Moreover, since it has the control section, such drug solution processing can be made to perform automatically. Furthermore, since a wafer can be processed in sufficient amount of drug solutions, drug solution processing of the front face of a wafer can be carried out without nonuniformity also by this.

[0044] According to the drug solution art concerning this invention, since the whole front face of a wafer can be made immersed into a drug solution in an instant, even if it is a diameter wafer of macrostomia, the effectiveness that drug solution processing can be performed with homogeneity sufficient in a wafer side is acquired like the above-mentioned invention. Moreover, since a wafer can be processed in sufficient amount of drug solutions, the effectiveness that drug solution processing of the front face of a wafer can be carried out without nonuniformity also by this is acquired.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is drawing explaining the outline configuration of the 1st operation gestalt of the drug solution processor concerning this invention.

**[Drawing 2]** It is process drawing of the 1st operation gestalt of the drug solution art concerning this invention.

**[Drawing 3]** It is drawing showing the result of having investigated the homogeneity within a wafer side by processing processing and conventionally [ of an operation gestalt ].

**[Drawing 4]** It is drawing explaining the outline configuration of the 2nd operation gestalt of the drug solution processor concerning this invention.

**[Description of Notations]**

1 Three Developer 2 Wafer 11 The 1st processing tub 11a developer

12 2nd Processing Tub 12a Rinse 13 Attaching Part 14 Rotation Section

15 Rise-and-Fall Section 16 Horizontal Migration Section 17 Control Section 31 1st Consideration Style

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-22191

(43)公開日 平成10年(1998)1月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 L 21/027  
G 03 F 7/30  
H 01 L 21/306

識別記号

501

府内整理番号

F I

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/30  
H 01 L 21/306

技術表示箇所

569 B  
501  
J

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-169104

(22)出願日

平成8年(1996)6月28日

(71)出願人

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者

塘 洋一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人

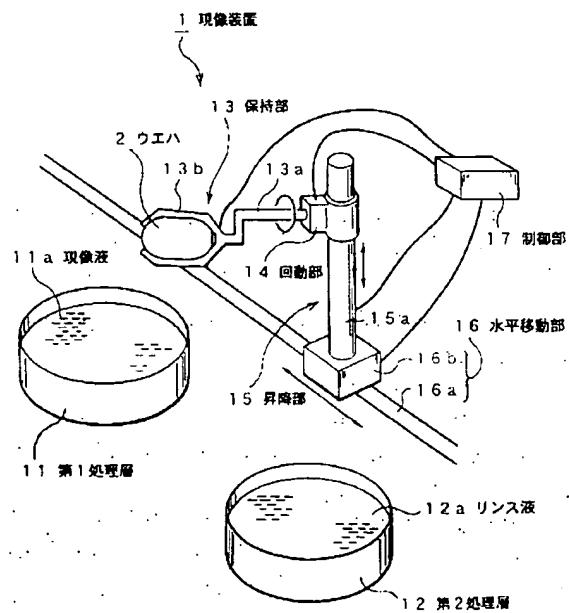
弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 ウエハの薬液処理装置およびその方法

(57)【要約】

【課題】 大口径ウエハであっても、ウエハ面内均一性良く薬液処理できる。

【解決手段】 薬液処理装置としての現像装置1は、薬液として現像液11aが満たされた第1処理槽11と、薬液としてリソス液12aが満たされた第2処理槽12と、第1処理槽11内部の現像液11a、第2処理槽12内部のリソス液12a中に浸漬させるウエハ2を保持するための保持部13と、保持部13を支持し、かつ保持部13に保持されたウエハ2の表面が現像液11a、リソス液12aの液面に臨むように保持部13を回動させる回動部14と、回動部14を支持しつつこの回動部14を現像液11a、リソス液12aの液面に対して昇降させる昇降部15と、回動部14による回動と昇降部15による昇降とを制御する制御部17を備えて構成される。



本発明装置の第1実施形態の説明図

1

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薬液が満たされた処理槽と、  
該処理槽内の薬液に浸漬させるウエハを保持するための  
保持部と、  
該保持部を支持し、かつ該保持部に保持されたウエハの  
表面が前記処理槽内の薬液面に臨むように前記保持部を  
回動させる回動部と、  
該回動部を支持しかつこの回動部を前記処理槽内の薬液  
面に対して昇降させる昇降部と、  
前記回動部による回動と前記昇降部による昇降とを制御  
する制御部とを備えていることを特徴とするウエハの薬  
液処理装置。

【請求項2】 前記昇降部を支持しかつ該昇降部を水平方向に移動させる水平移動部を備えていることを特徴とする請求項1記載のウエハへの薬液処理装置。

【請求項3】 前記回動部には、該回動部の昇降方向を軸にしてこの回動部を回動させる第1回動機構が設けられていることを特徴とする請求項1記載のウエハの薬液処理装置。

【請求項4】 前記昇降部には、該回動部の昇降方向を軸にして昇降部を回動させる第2回動機構が設けられていることを特徴とする請求項1記載のウエハの薬液処理装置。

【請求項5】 前記処理槽を複数備えていることを特徴とする請求項2記載のウエハの薬液処理装置。

【請求項6】 前記処理槽を複数備えていることを特徴とする請求項3記載のウエハの薬液処理装置、

【請求項7】 前記処理槽を複数備えていることを特徴とする請求項4記載のウエハの薬液処理装置。

【請求項8】 処理槽内に満たされた薬液にウエハを浸漬させて該ウエハの表面を処理する方法であって

前記処理槽の上方に、表面を前記薬液面に臨ませるようにしてウエハを位置させる第1工程と、ウエハを前記薬液面に向けて下降させてウエハを薬液中に浸漬させる第2工程とを有していることを特徴とするウエハの薬液処理方法。

【請求項9】 前記第1工程では、前記薬液面に対して前記ウエハの表面を傾けた状態で該表面を前記薬液面に臨ませ、

前記第2工程では、表面を傾けた状態でウエハを下降させてウエハを薬液中に浸漬させることを特徴とする請求項8記載のウエハの薬液処理方法。

【請求項10】 前記第2工程では、前記薬液面に対する前記ウエハの表面の傾き角度を変化させつつ、前記ウエハを下降させてウエハを薬液中に浸漬させることを特徴とする請求項8記載のウエハの薬液処理方法。

【請求項11】 前記第2工程では、前記薬液面に対する前記ウエハの表面の傾き角度を変化させつつ、かつ、該ウエハを水平方向に移動させつつ、ウエハを下降させてウエハを薬液中に浸漬させることを特徴とする請求項

2

### 8記載のウエハの薬液

## 【発明の詳細な説明】

{0001}

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路からなる半導体装置の製造に用いられるウエハの薬液処理装置およびウエハの薬液処理方法に関するものである。

[0002]

【従来の技術】ウエハの薬液処理装置としては、ウエハ  
上に塗布され、パターン露光されたレジストを現像する  
ためのレジストの現像装置が知られている。この現像裝  
置には、一度に複数枚のウエハを処理するバッチ式のもの  
と、ウエハを1枚ずつ処理する枚葉式のものがある。  
前者のバッチ式のものとしては、複数枚のウエハを  
ウエハカセットに収め、これらウエハをウエハカセット  
ごと現像液中に浸漬させることにより現像を行うディッ  
フ方式の装置があり、また後者の枚葉式のものとして  
は、例えばウエハ上に現像液を盛り、そのウエハを静止  
させた状態で現像を行うパドル方式の装置が知られてい  
る。

【0003】ところで、ウエハに形成される半導体集積回路のパターンの最小加工寸法は、年々縮小化されており、今や0.25μmに達している。よって、半導体集積回路のパターン加工を担うリソグラフィプロセスでも、ウエハ面内にて均一性良く上記寸法を達成することが必要になっている。また半導体集積回路の製造では、ウエハ1枚あたりから得られるチップ数が多い方が、生産性などの点で有利であるため、ウエハを、現在主流になっている8インチから12インチへと大口径化することが予定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記した現像装置では、ディップ方式の場合、ウエハが大口径化されると、ウエハ1枚を露光処理する時間も長くなるため、複数枚のウエハをウエハカセットに収めるまでに長時間を要する。この結果、タクトタイムが非常に長くなり、かえって生産性が悪いものになる。また、複数枚のウエハをウエハカセットに収めるまでに長時間を要すると、ウエハ上に形成されているレジスト膜が化学増幅型のレジストである場合には、ウエハカセットに最初の方で収めたウエハと最後の方で収めたウエハとで反応に差が生じて、ウエハ間でパターン寸法が不均一になるおそれがある。

【0005】一方、パドル方式の現像装置では、枚葉処理のため、上記問題が発生せず、生産性などの点で有利である。しかしながら、ウエハが大口径になると1度に現像処理する面積が大きくなるため、現像液がウエハ上に供給されてからその現像液がウエハ全面に行き渡るまでに時間差が生じる。この結果、現像の開始時間がウエハ面内にてばらつく。例えばウエハの中心部でパターン寸法が細くなったり太くなったりという現象が生じて、

ウエハ面内を均一性良く現像することが困難になる。

【0006】また従来のパドル方式の装置では、ウエハ上に十分な量の現像液が盛られていないことがある。そのため、ウエハ上のレジスト膜が現像のローディング効果を強く受けるタイプのレジスト、例えば化学増幅型レジストである場合には、パターンの疎密差によって、設計寸法が同一のパターンであっても寸法の均一性が良好でなくなることがある。

〔0007〕

【課題を解決するための手段】本発明に係るウエハの薬液処理装置は、薬液が満たされた処理槽と、処理槽内の薬液中に浸漬させるウエハを保持するための保持部と、この保持部を支持するとともに、保持部に保持されたウエハの表面が処理槽内の薬液面に臨むように保持部を回動させる回動部と、回動部を支持しかつこれを処理槽内の薬液面に対して昇降させる昇降部と、回動部による回動と昇降部による昇降とを制御する制御部とを備えていることを特徴とする。

【0008】本発明に係るウエハの薬液処理方法は、まず処理槽の上方に、表面を処理槽内に満たされた薬液面に臨ませるようにしてウエハを位置させ、次いで、ウエハを薬液面に向けて下降させてウエハを薬液中に浸漬させ、ウエハの表面を処理することを特徴とする。

【0009】本発明に係る薬液処理装置では、回動部により保持部を回動させ、保持部に保持されたウエハの表面を処理槽内の薬液面に臨ませ、この状態で昇降部により回動部を薬液に向けて下降させる。その結果、回動部とともに保持部が下降し、これにしたがって保持部に保持されたウエハが薬液方向に下降して、ウエハの表面全体が瞬時に薬液中に浸漬される。また制御部を備えていため、このような動作が自動的に行われる。さらにウエハが薬液中に浸漬されて薬液処理されるため、ウエハの表面全体に十分な薬液が行き渡る。

【0010】本発明に係る薬液処理方法では、ウエハの表面を薬液面に臨ませた後、ウエハを薬液面に対して下降させてウエハを薬液中に浸漬させてるので、ウエハの表面全体が瞬時に薬液中に漬かる。またウエハを薬液中に浸漬させるため、ウエハの表面全体が十分な薬液で処理される。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るウエハの薬液処理装置およびウエハの薬液処理方法の実施の形態を図を基に説明する。なお、本実施形態では、レジストの現像装置および現像方法に本発明を適用した例について述べる。図1は第1実施形態に係る現像装置を示す図であり、現像処理するウエハを保持した状態を示してある。この現像装置1は、第1処理槽11、第2処理槽12、第3処理槽(図示略)、ウエハ2用の保持部13、保持部13を回動させる回動部14、回動部14を昇降させる昇降部15、昇降部15を水平移動させる水平移動部

16およびこれら保持部13、回動部14、昇降部15、水平移動部16を制御する制御部17を備えて構成されている。

【0012】第1処理槽11は例えば平面視略円形の現像カップからなるもので、薬液である現像液11aを第1処理槽11内部に供給する供給部(図示略)が接続されているとともに、第1処理槽11内部の現像液11aを排出する排出部(図示略)が設けられている。また第2処理槽12は、例えば平面視略円形のレンズカップからなるもので、第1処理槽11と同様、薬液であるレンズ液12aの供給部(図示略)が接続されているとともに、レンズ液12aの排出部(図示略)が設けられている。

【0013】そして供給部によって、第1処理槽11に  
は現像液11aが、第2処理槽12にはリンス液12a  
がそれぞれ満たされた状態となっている。また第1処理  
槽11の内部の現像液11aは、現像処理が行われた  
後、次の現像処理が行われる間に、供給部および排出部  
によって全部または一部が交換されるようになってお  
り、第2処理槽12aの内部のリンス液12aは、リン  
ス処理中またはリンス処理が行われた後、次の現像処理  
が行われる間に、全部または一部が交換されるようにな

【0014】また通常、現像液1.1.はアルカリ性でま

（1014）また通常、現像液11aはノルカットで、空気中の炭酸ガスなどの酸性のガスによって濃度変化を起こす場合がある。よって、第1処理槽11は、その内部の現像液11aの濃度変化を防止するために、現像処理が行われない時に第1処理槽11の上部に蓋をする開閉機構（図示略）と、蓋をした状態で第1処理槽11の内部を酸性ガスを含有しない気体で置換するバージ機構（図示略）とを備えている。第3処理槽は、平面視略円形のスピンドルからなるもので、リンス処理後のウエハ2をスピンドル乾燥させるためのスピンドル部が設けられている。これら第1処理槽11、第2処理槽12、第3処理槽は、略直線状に並んで設けられている。

【0015】保持部13は、現像処理するウエハ2を保持するためのもので、アーム13a、ハンド13bおよび駆動源(図示略)とから構成される。アーム13aは、例えばL字状をなし、その先端にハンド13bが設けられている。ハンド13bは、ウエハ2の周縁を両側から挟み込む状態で保持するもので、駆動源の駆動によってウエハ2を保持し、またこの保持を解消するようになっている。この保持部13は、現像液11aやリニス液12aなどに対して耐薬品性を有し、しかもウエハ2との接触によりパーティクルなどが発生しにくい材料、例えばフッ素系の材料で形成されている。

【0016】回動部14は、上記保持部13を支持するものであるとともに、保持部13に保持されたウエハ2の表面が、第1処理槽11内の現像液11aの液面や、第2処理槽12内のリヌス液12aの液面に臨むよう

保持部13を回動させるものである。例えば回動部14は回転モータからなり、この回転軸に上記アーム13aの後端を連結した状態で保持部13を支持している。そして、回転軸の回転により、アーム13aの長さ方向を軸にして保持部13を回動させることによって、保持部13に保持されたウエハ2を反転させるようになっている。なお、例えば回転モータの回転軸自身でアーム13aを構成することも可能である。

【0017】昇降部15は、上記回動部14を支持するとともに、回動部14を第1処理槽11内の現像液11aの液面や、第2処理槽12内のリソス液12aの液面に対して昇降させるものである。例えば昇降部15は、水平方向に対して略垂直に立設されかつ回動部14を固定したシリンダ15aと、シリンダ15aを昇降させる駆動源(図示略)とから構成されている。また例えば上記シリンダ15aの長さ方向に沿ってラックアンドピニオン機構のラック(図示略)を設けて、このラックに回転部14を固定し、ラックと噛み合うピニオンおよびこれを回動させる駆動源(いずれも図示略)を設けることにより、昇降部15を構成することも可能である。

【0018】水平移動部16は、上記した昇降部15を支持しかつ水平方向に移動させるもので、例えば第1処理槽11、第2処理槽12、第3処理槽の配列方向に沿って設けられたレール16aと、レール16a上を走行する車輪および車輪を駆動する駆動源を備えた本体16bとからなっている。なお、ここでは例えばレール16aは、現像処理の前の工程、すなわちレジストのパターン露光後の熱処理(post-exposure bake; PEB)工程が行われる位置から、現像処理の次の熱処理工程が行われる位置まで設けられている。

【0019】制御部17は、保持部13の駆動源、回動部14の回転モータ、昇降部15の駆動源、水平移動部16の駆動源に接続されてそれぞれを制御するものである。この制御部17による制御によって、ハンド13bによるウエハ2の保持、保持部14の回動、回動部14の昇降、昇降部15の水平移動が自動的に行われるようになっている。

【0020】次に、上記現像装置1を用いたレジストの現像方法に基づき、本発明の薬液処理方法の第1実施形態を図2を用いて説明する。まず図2のステップ1(以下、ステップをSTと記す)に示すように、表面にレジストが塗布され、パターン露光、熱処理が行われたウエハ2を現像処理するにあたり、昇降部15を熱処理工程位置まで移動させて、現像処理するウエハ2を保持部13に保持させる。通常、この状態では、ウエハ2の表面が第1処理槽11内部の現像液11aの液面と反対の側、つまり上方向に向いている。

【0021】次いで、第1処理槽11の位置まで昇降部15を移動させて、保持部13に保持されたウエハ2を第1処理槽11の上方に位置させる。そして、保持部1

3の回転によってウエハ2を反転させて、ウエハ2の表面を現像液11aの液面に臨ませる。またはウエハ2を反転させつつ、ウエハ2を第1処理槽11の上方に位置させる。このとき、次の工程でウエハ2の表面が現像液11aに完全に漬かるように、現像液11aの液面に対してウエハ2の表面を少し傾ける(ST2)。

【0022】続いて、回動部14とともに保持部13を下降させることにより、ウエハ2を現像液11aの液面に向けて下降させ、表面を傾けた状態でウエハ2を瞬時に現像液11aに浸漬させてウエハ2の表面を処理する(ST3)。現像液11aによる処理を行った後は、回動部14の上昇によりウエハ2を上昇させる。そして、第2処理槽12の位置まで昇降部15を移動させて、第2処理槽12の上方にウエハ2を位置させるとともに、ウエハ2の表面を第2処理槽12内部のリソス液12aの液面に臨ませる(ST4)。このとき、ウエハ2の表面はリソス液12aの液面に対して傾いた状態に保持される。

【0023】次いで、ST3と同様にしてウエハ2をリソス液12aの液面に向けて下降させ、表面を傾けた状態でウエハ2を瞬時にリソス液12a中に浸漬させて現像を停止させ、ウエハ2の表面をリソスする(ST5)。このリソス処理では、大量のリソス液12aでウエハ2をリソスした方が、ウエハ2に付着している現像液11aを確実に除去できるため、リソス液12aを高速で交換することが望ましい。

【0024】リソス処理を行った後は、回動部14の上昇によってウエハ2を上昇させ、第3処理槽の位置まで昇降部15を移動させるとともに保持部13の回転によってウエハ2を反転させて表面を上方向に向け、スピンドル上にウエハ2を載置する。そして、スピンドル乾燥によりウエハ2に付着しているリソス液を除去し、乾燥させる(ST6)。以上の工程によって、ウエハ2表面のレジストの現像処理を終了する。

【0025】このように第1実施形態の現像方法によれば、ウエハ2の表面を現像液11a、リソス液12aの液面に臨ませ、そのままの状態で瞬時に現像液11a、リソス液12aに漬けるので、ウエハ2が大口径のものであっても、ウエハ2の面内にて均一に現像を開始させ、停止させることができる。よって、現像のウエハ2面内均一性に優れたりソグラフィプロセスを実現することができる。またウエハ2の表面を現像液11a、リソス液12aの液面に対して傾けた状態で、現像液11a、リソス液12a中に浸漬させるため、その際にウエハ2の表面と現像液11a、リソス液12aとの間に空気が入って、ウエハ2の表面がこれらの液に漬からないといったことが起きない。

【0026】さらに現像液11a中にウエハ2を浸漬させて現像することから、ウエハ2の表面全体に十分な量の薬液が行き渡る。よって、現像処理するレジストが、

現像のローディング効果を受けやすいタイプのものであっても、パターンの疎密差の影響を受けることなく、設計寸法が同一のパターンをウエハ2の面内にて均一な寸法に現像することができる。

【0027】また第1実施形態の現像装置1にあっては、回動部14と昇降部15とを備えていることから、ウエハ2の表面を現像液11a、 rins液12aの液面に対して傾けた状態でその表面をこれらの液面に臨ませ、この状態でウエハ2を現像液11a、 rins液12aに瞬時に浸漬させることができるので、上記した現像方法を実現することができる。よって、この現像装置1によれば、上記した現像方法と同様の効果を得ることができる。

【0028】さらに現像装置1は、水平移動部16を備えていることから、現像、 rins、乾燥の一連の現像処理を連続して行うことができ、しかも制御部を備えているため、自動化された現像処理を実施することができる。また現像装置1はデッキ方式の装置であることから、現像液11a、 rins液12aの攪拌、温度調節、超音波発生装置などの取り付けもパドル方式のものに比べて簡単に実現することができる。またデッキ方式の装置であることから、現像中は常にレジストと現像液11aとの反応により溶出した溶出物が第1処理槽11内に残っているので、現像を効率良く進めることができる。

【0029】図3は、実施形態に係る現像装置1および現像方法を用いて現像処理を行った場合と、従来のパドル方式の現像装置を用いて現像処理を行った場合とのそれについて、ウエハ面内均一性を調べた結果を示した図である。ここでは、12インチのウエハ上に約0.7μmの厚みのレジスト膜、例えば化学増幅型レジスト膜を形成した後、12インチのウエハに対応するよう改変した縮小投影露光装置（開口数NA=0.55、レチクル照明系のNAと投影系のNAとの比σ=0.55）を利用して露光を行った。

【0030】またパターン露光には、ロジック試作用のTEGマスクを用い、ゲートアレイ部（以下、ゲートアレイをG/Aと記す）と単体トランジスタ部（0.25μm）（以下、トランジスタをTrと記す）との寸法を、測長SEM（走査型電子顕微鏡）（加速電圧1kV）を用いて測定した。ただし、SEMにおいては12インチのウエハに対応するよう改変できなかつたため、ウエハを劈開して測定を行った。なお、25枚のウエハを同様に処理し、各ウエハの面内9ヶ所を測定したが、図3においてはNo.3のウエハの面内均一性と、25枚のウエハをトータルした面内均一性とを示す。

【0031】図3から、実施形態に係る現像装置1および現像方法を用いて現像処理を行った場合には、従来のパドル方式による現像に比較して、ウエハ面内均一性良く現像を行うことができることが明らかである。また実

施形態の現像処理では、従来のパドル方式による現像に比較して、パターンの疎密差の影響を受けていないことが確認される。したがって、この結果からも明らかなように、上記実施形態に係る現像装置1および現像方法によれば、ウエハが大口径であっても、ウエハ面内にて均一性良く現像を行うことができる。

【0032】なお、上記実施形態の現像方法において、第1処理槽11の内部の現像液11a、第2処理槽12の内部の rins液12aの交換の際には、現像液11a、 rins液12aをオーバーフローさせることによつて、その一部を交換することも可能である。また、上記実施形態の現像方法では、ウエハ2の表面を現像液11a、 rins液12aの液面に対して傾けた状態でその表面を現像液11a、 rins液12aに臨ませ、その後、ウエハ2を現像液11a、 rins液12a中に瞬時に浸漬させたが、ウエハ2の表面全体を完全に現像液11a、 rins液12a中に浸漬できれば、上記のごとくウエハ2の表面を傾げずにウエハ2を浸漬させてもよい。

【0033】また保持部13に保持されたウエハ2の表面を単に現像液11a、 rins液12aに臨ませ、その後、現像液11a、 rins液12aの液面に対するウエハ2の表面の傾き角度を回動部14によって変化させつつ、昇降部15による回動部14の下降によって、ウエハ2を現像液11a、 rins液12aに向けて下降させ、これらに浸漬させることもできる。

【0034】またウエハ2を下降させつつ、現像液11a、 rins液12aの液面に対するウエハ2の表面の傾き角度を回動部14によって変化させるとともに、ウエハ2を水平移動部16によって水平方向に移動させ、ウエハ2を現像液11a、 rins液12a中に浸漬させることもできる。これらの方法によれば、上記実施形態の方法よりも、ウエハ2の表面と現像液11a、 rins液12aとの間に空気が入ることが確実に防止されるので、さらにウエハ2面内にて均一性の良い現像を実現することができる。

【0035】また上記した現像装置1では、現像を行う第1処理槽11と、 rinsを行う第2処理槽12とを1つずつ設けているが、複数の第1処理槽11、複数の第2処理槽12を直線状に並べて設けることも可能である。この場合には、直前の処理に用いた処理槽以外の処理槽で次の処理を行うようにすることができるので、現像、 rinsの処理と、現像液、 rins液の交換とを効率良く行うことができる。

【0036】次に、第2実施形態に係る現像装置を図4を用いて説明する。この現像装置3において、上記した現像装置1と相違するのは、回動部14が、その昇降方向を軸にして回動可能になっている点、現像装置1の水平移動部16を備えていない点、および第1処理槽11、第2処理槽12が昇降部15を挟んで対向配置されている点である。

【0037】すなわち、回動部14には、回動部14を、その昇降方向を軸にして回動させる第1回動機構31が設けられている。第1回動機構31は、例えばシリンドラ15aに固定された円盤状の本体31aと、本体31aの外周に沿って設けられたリング部31bと、リング部12bを回動させる駆動源(図示略)とからなっており、リング部31bに回動部14が固定されている。そして駆動源の駆動により、リング部31bが回動することによって、回動部14および保持部13が回動部14の昇降方向を軸にして回動するようになっている。また上記駆動源は制御部17に接続されて、自動的に制御されるようになっている。

【0038】一方、第1処理槽11、第2処理槽12は、回動部14の回動によって保持部13のハンド13bが描く軌跡の下方に配置されている。ここでは、例えば昇降部15のシリンドラ15aを挟んで第1処理槽11と第2処理槽12とが対向して配置されている。

【0039】このような現像装置3では、現像処理1を用いた現像方法と同様にしてウエハ2を現像、リンスすることができるとともに、この現像処理を自動的に実施することができる。また回動部14が回動するように構成されているので、昇降部15を水平移動しなくとも、回動部14を回動させるだけで、ウエハ2を第1処理槽11から第2処理槽12へと移動させることができる。したがって、より効率良く現像処理を実施することができる。

【0040】なお、この実施形態では、回動部14に第1回動機構31を設けた場合について述べたが、昇降部15に第2回動機構を設けて、この機構により、回動部14の昇降方向を軸にして昇降部15を回動させるように構成することもできる。この場合にも、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0041】また上記実施形態では、昇降部15のシリンドラ15aを挟んで第1処理槽11と第2処理槽12とを対向して配置したが、第1処理槽11、第2処理槽12が、保持部13のハンド13bが描く軌跡上に配置されればよく、この例に限定されない。例えば第1処理槽11、第2処理槽12を近接して配置することも可能である。さらに複数の第1処理槽11、複数の第2処理槽12を保持部13のハンド13bが描く軌跡の下方に複数並べて設けることも可能である。

【0042】また本実施形態では、本発明を現像装置および現像方法に適用した例を述べたが、本発明はこの他、洗浄処理装置および洗浄処理方法、ウエットエッティング装置およびウエットエッティング方法など、様々な薬液処理装置および薬液処理方法に適用できるのはもちろんである。

## 【0043】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る薬液処理装置によれば、回動部と昇降部とによって、ウエハの表面を処理槽内の薬液面に臨ませた状態でウエハの表面全体を瞬時に薬液中に浸漬させることができるので、大口径ウエハであっても、ウエハ面内にて均一に薬液処理を開始させ、停止させることができる。したがって、ウエハ面内にて均一性良く薬液処理を行うことができる。また制御部を備えているため、このような薬液処理を自動的に行わせることができる。さらに、ウエハを十分な薬液量で処理できるので、このことによってもウエハの表面をムラなく薬液処理することができるようになる。

【0044】本発明に係る薬液処理方法によれば、ウエハの表面全体を瞬時に薬液中に浸漬させることができるので、上記発明と同様、大口径ウエハであっても、ウエハ面内にて均一性良く薬液処理を行うことができるという効果が得られる。またウエハを十分な薬液量で処理できるので、このことによってもウエハの表面をムラなく薬液処理することができるという効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る薬液処理装置の第1実施形態の概略構成を説明する図である。

【図2】本発明に係る薬液処理方法の第1実施形態の工程図である。

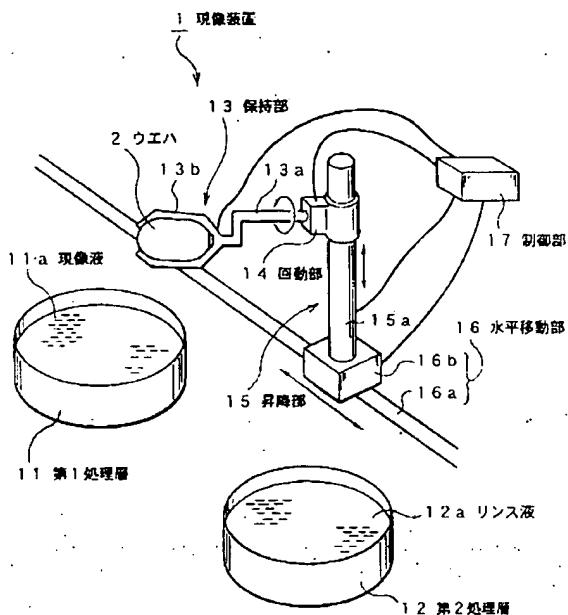
【図3】実施形態の処理と従来処理とによるウエハ面内均一性を調べた結果を示す図である。

【図4】本発明に係る薬液処理装置の第2実施形態の概略構成を説明する図である。

## 【符号の説明】

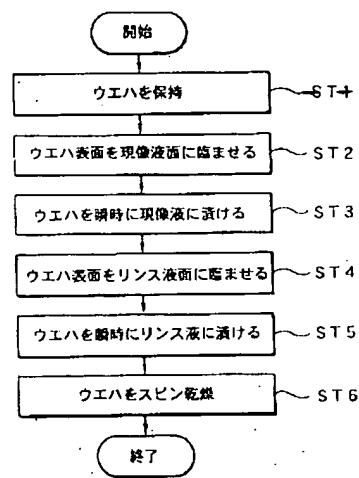
1、3 現像装置	2 ウエハ	11 第1処理槽
11a 現像液		
12 第2処理槽	12a リンス液	13 保持部
14 回動部		
15 昇降部	16 水平移動部	17 制御部
31 第1回動機構		

【図1】



本発明装置の第1実施形態の説明図

【図2】



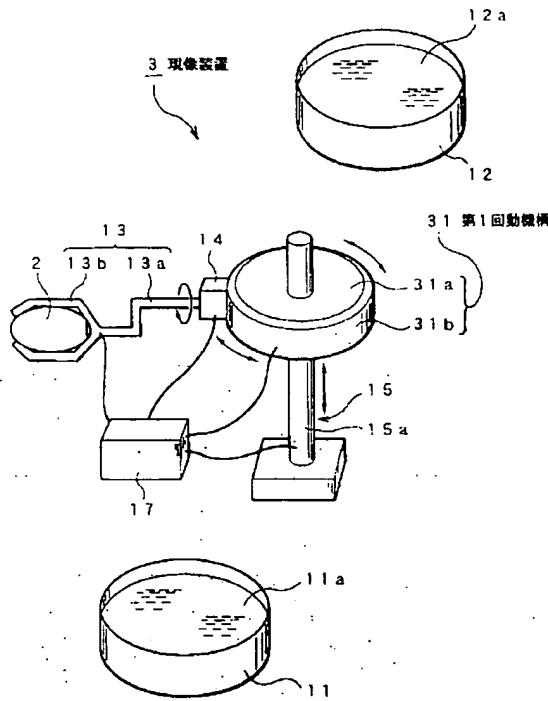
本発明装置の第1実施形態の工程図

【図3】

		No.3のウエハの面内均一性 (3σ)	25枚のウエハをトータルした面内均一性
実施形態	G/A	0.024 μm	0.030 μm
	Tr	0.032 μm	0.039 μm
比較例	G/A	0.034 μm	0.041 μm
	Tr	0.047 μm	0.054 μm

実施形態によるウエハ面内均一性を示す図

【図4】



本発明装置の第2実施形態の説明図

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The processing tub with which the drug solution was filled, and the attaching part for holding the wafer in which the drug solution in this processing tub is made immersed, The rotation section which rotates said attaching part so that the front face of the wafer which supported this attaching part and was held at this attaching part may face the drug solution side in said processing tub, The drug solution processor of the wafer characterized by having the control section which controls the rise-and-fall section which you support [ section ] this rotation section and makes it go up and down the rotation section of a parenthesis to the drug solution side in said processing tub, and rotation by said rotation section and rise and fall by said rise-and-fall section.

[Claim 2] The drug solution processor of the wafer according to claim 1 characterized by having the horizontal migration section to which said rise-and-fall section is supported, and this rise-and-fall section is moved horizontally.

[Claim 3] The drug solution processor of the wafer according to claim 1 characterized by preparing the 1st consideration style which rotates this rotation section centering on the rise-and-fall direction of this rotation section in said rotation section.

[Claim 4] The drug solution processor of the wafer according to claim 1 characterized by preparing the 2nd consideration style which rotates the rise-and-fall section centering on the rise-and-fall direction of this rotation section in said rise-and-fall section.

[Claim 5] The drug solution processor of the wafer according to claim 2 characterized by having two or more said processing tubs.

[Claim 6] The drug solution processor of the wafer according to claim 3 characterized by having two or more said processing tubs.

[Claim 7] The drug solution processor of the wafer according to claim 4 characterized by having two or more said processing tubs.

[Claim 8] The drug solution art of the wafer characterized by to be the approach of making a wafer immersed in the drug solution filled in the processing tub, and processing the front face of this wafer, and to have the 1st process which locates a wafer in it as makes said drug solution side face a front face above said processing tub, and the 2nd process which a wafer is turned [ process ] to said drug solution side, drops it, and makes a wafer immersed into a drug solution.

[Claim 9] The drug solution art of the wafer according to claim 8 characterized by making said drug solution side face this front face where the front face of said wafer is leaned to said drug solution side, dropping a wafer at said 2nd process where a front face is leaned, and making a wafer immersed into a drug solution at said 1st process.

[Claim 10] The drug solution art of the wafer according to claim 8 characterized by dropping said wafer and making a wafer immersed into a drug solution at said 2nd process, changing whenever [ angle-of-inclination / of the front face of said wafer to said drug solution side ].

[Claim 11] The drug solution art of the wafer according to claim 8 characterized [ while changing whenever / angle-of-inclination / of the front face of said wafer to said drug solution side /, and ] by

dropping a wafer and making a wafer immersed into a drug solution at said 2nd process, moving this wafer horizontally.

---

[Translation done.]